

明 細 書

温度センサ

技術分野

- [0001] 本発明は、自動車のATF (Automatic Transmission Fluid) 等の油温を検知する温度センサに関するものである。

背景技術

- [0002] 従来、この技術の分野における温度センサは、例えば、下記特許文献1や特許文献2等の開示されている。これらの公報に記載の温度センサにおいて、ガラス封止サミスタ(温度検出素子)が収納された黄銅製の有底筒状ホルダには樹脂が充填されており、温度検出素子部分への水の侵入防止が図られている。これらの温度センサの温度検出素子には、一対のリード線の各一端部が接続されており、各他端部は樹脂の外側まで延びる電極対に接続される。そして、この電極対には、温度検出素子で検出した信号を制御処理装置まで伝達する一対のリード線が接続される。
- [0003] 発明者らは、ショートする可能性が高い部分である電極対が不必要な温度センサに関する研究を進めた結果、図15に示したような温度センサ50の試作品を完成させた。図15は、温度センサの試作品(未公知)を示した概略断面図である。図15に示すように、温度センサ50においては、金属製の有底筒状ホルダ52の底部に一対のリード線54A, 54Bが接続された温度検出素子56が配置されており、そのホルダ52の中に樹脂58が充填されている。ホルダ52に充填された樹脂58は、ホルダ52の開口部60側において円筒状側壁62を形成している。この樹脂で構成される側壁62にはリード線が貫通する孔64が形成されており、樹脂58から引き出されたリード線54A, 54Bは屈曲されると共に、その孔64を介して外部に引き出される。
- [0004] 側壁62に形成された孔64の外側には、その一部が側壁62に埋まるように取り付けられたリード線引き出し部材66が装着されている。このリード線引き出し部材66は、筒状の弾性体であり、孔64の近傍におけるリード線54A, 54Bの過度の屈曲を抑制している。このようなリード線引き出し部材66により、リード線54A, 54Bが外部に引き出される部分で、リード線54A, 54Bが大きく屈曲しやすい部分である孔64の近傍

で、リード線54A, 54Bが90度近く屈曲して断線してしまう事態が防止されている。

[0005] 樹脂58によって形成された側壁62の内部には、リード線54A, 54Bが埋設されるように樹脂68が充填されている。それにより、樹脂58とリード線54A, 54Bとの界面からの水の侵入の回避、リード線54A, 54Bの固定及び保護が図られている。また、その樹脂68及び側壁62を覆うように防水キャップ70が被せられている。この防水キャップ70は、水滴や水蒸気を受ける環境に曝されている温度センサ上部を覆うことで、水滴等が各部材の境からセンサ50内部に入り込み温度検出素子56まで達する事態の回避が図られている。なお、符号72は、樹脂58にインサート成形された、リード線を下方から支持してその動きを抑制する金属ステーであり、符号74は、金属ステー72でリード線54A, 54Bが損傷する事態を防止するための保護チューブである。

[0006] 特許文献1: 特開平11-23379号公報

特許文献2: 実開平5-3955号公報

特許文献3: 特開2002-267540号公報

特許文献4: 実開平6-62336号公報

特許文献5: 特開平8-128901号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、前述した試作段階の温度センサには、次のような課題が存在している。すなわち、リード線引き出し部材66及び防水キャップ70の構成材料が異なるため、それぞれ別部材として温度センサ50を構成していた。それにより、部品点数の削減が阻害され、それに伴い製造工程の簡略化も阻害されていた。

[0008] 本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、部品点数の削減が図られた温度センサを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る温度センサは、開口部を有する有底筒状のホルダと、リード線対が開口部側から導入されるように接続されると共に、ホルダの底部に収納された温度検出素子と、温度検出素子を封止するようにホルダ内に充填されると共に、開口部まで延びる充填樹脂部と、開口部全体を覆うキャップ部と、このキャップ部から引き出される

リード線対の外周面に沿ってキャップ部の外方に延びるネック部とが一体となっているセンサカバーとを備えることを特徴とする。

- [0010] この温度センサにおいては、センサカバーのキャップ部によって、ホルダの開口部全体が覆われており、ホルダと充填樹脂部との間に水滴等が入り込む事態の防止が図られている。また、センサカバーのネック部によって、過度の屈曲に起因するリード線の断線が抑止されている。このようなキャップ部及びネック部は、ともにセンサカバーの一部分であり、一体となっている。このようなセンサカバーが採用された温度センサにおいては、キャップとリード線引き出し部材とが別体である試作段階の温度センサに比べて部品点数が削減されている。
- [0011] また、ホルダの開口部の縁に突設された、リード線対を構成するそれぞれのリード線を案内するガイド部をさらに備え、センサカバーは、ガイド部を覆っていることが好ましい。この場合、センサカバーがガイド部周辺のリード線対の移動を制限するので、ガイド部はより確実にリード線を案内することができる。
- [0012] また、ガイド部の形状は、ホルダの延在方向に対して垂直方向に延在する部分と、ホルダの延在方向に対して平行に延在する部分とを有するT字形状であることが好ましい。この場合、ホルダの延在方向に対して垂直方向に延在する部分により、センサカバーの脱落が抑止される。
- [0013] また、ホルダの開口部の縁には、ホルダの外方に張り出す略環状の返し部が形成されており、センサカバーの少なくとも一部は、前記返し部で係止されていることが好ましい。この場合、センサカバーのホルダからの脱落を抑止することができる。
- [0014] また、センサカバーは、ホットメルト成型により形成されていることが好ましい。この場合、実用に適した成型方法であるホットメルト成型でセンサカバーを確実に形成することができる。
- [0015] また、測温対象であるケース内の流体に浸されるセンシング部を備え、センシング部には、リード線対が接続された温度検出素子が収容されており、この温度検出素子が樹脂からなる素子保護部のみで覆われていることが好ましい。この温度センサにおいて、リード線対が接続された温度検出素子はセンシング部に収容されている。そしてこの温度検出素子は、樹脂からなる素子保護部でのみ覆われている。すなわち

、この温度センサは導電性を有するホルダは用いておらず、温度検出素子及びリード線対が導体に接触する事態が生じないため、センサの温度検出信号の安定化が実現されている。従って、この温度センサにおいては、金属製のホルダに温度検出素子が收容される従来の温度センサとは異なり、ホルダ内への温度検出素子の收容の際に温度検出素子及びリード線対と導体との絶縁に配慮する必要がないため、センサの作製作業が簡単になり、作製作業の高効率化が図られる。また、成形が困難である金属製のホルダを利用しないため、センサ作製の容易化が図られると共に、部品作製コストの削減が図られる。

[0016] また、素子保護部は、異種又は同種の樹脂による積層構造を有することが好ましい。この場合、必要に応じて、流体に浸る側の樹脂及び温度検出素子を直接被覆する側の樹脂を選択することができる。

[0017] また、ホルダは樹脂で構成されており、素子保護部が、ホルダとこのホルダの中に充填された充填樹脂部とで構成されていることが好ましい。金属製のホルダを利用する従来の温度センサでは、ホルダとホルダ内に充填される充填樹脂部との間における水密性が低い、このように樹脂製のホルダ内に樹脂を充填した場合には、ホルダと充填樹脂部との水密性が向上する。

[0018] また、素子保護部は、構成材料としてポリフェニレンサルファイド樹脂を含んでいることが好ましい。この樹脂は、熱伝導性が高いため、温度検出素子の温度検知レベルを妨げない。またこの樹脂は流動性が高いため、型形状が複雑であっても樹脂成形を高精度でおこなうことができる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、部品点数の削減が図られた温度センサが提供される。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る温度センサを示した概略斜視図である。

[図2]図2は、図1に示した温度センサのII-II線断面図である。

[図3]図3は、図1に示した温度センサのIII-III線断面図である。

[図4]図4は、図1に示した温度センサとは異なる温度センサを示した概略斜視図である。

[図5]図5は、図4のV-V方向を示す断面図である。

[図6]図6は、図4のVI-VI方向を示す断面図である。

[図7]図7は、図4の温度センサに收容されるサーミスタを示す図である。

[図8]図8は、図4の温度センサの1次成形体を示す斜視図である。

[図9]図9は、図8のIX-IX線断面図である。

[図10]図10は、図8のX-X線側面図である。

[図11]図11は、図4の温度センサを自動変速機に適用した状態を示す図である。

[図12]図12は、図4の温度センサ用型における固定側の型を示す図である。

[図13]図13は、図12のXIII-XIII方向を示す断面図である。

[図14]図14は、2次成形を実施する過程を示す図である。

[図15]図15は、温度センサの試作品を示した概略断面図である。

符号の説明

- [0021] 10, 50, 101 温度センサ
12 ホルダ
12a, 121 センシング部
12c 密閉部
14 開口部
16 返し部
18 ガイド部
18a, 18b ガイド部の部分
32, 110 サーミスタ
34A, 34B ハーネス
42 充填樹脂部
43, 120 素子保護部
44 センサカバー
44A キャップ部
44B ネック部
112, 113 リード線

発明を実施するための最良の形態

- [0022] 以下、添付図面を参照して本発明に係る温度センサの好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、同一又は同等の要素については同一の符号を付し、説明が重複する場合にはその説明を省略する。
- [0023] 図1は、本発明の実施形態に係る温度センサを示した概略斜視図である。図2は、図1に示した温度センサのII-II線断面図である。図3は、図1に示した温度センサのI-II線断面図である。
- [0024] 図1～図3に示す本発明の実施形態に係る温度センサ10は、自動車の自動変速機(Automatic Transmission)に差し込んで、変速機内のATF温度を検知する温度センサである。この温度センサ10は、ポリフェニレンサルファイド(PPS)樹脂製で有底円筒状のホルダ12を有している。このPPS樹脂は、流動性が高いため、高精度のホルダ12が得られる。このホルダ12は、下端側である底部側12aの径が細くなっており、この底部側12aが、測温対象である自動変速機筐体(ケース)内のATFに浸される、温度センサ10のセンシング部12aとなっている。ホルダ12の上端側12bには開口部14が形成されている。開口部14は、円形状を有し、その縁には返し部16が形成されている。この返し部16は、ホルダ12の側壁に対して垂直方向に延びるように突出しており、略環状である。また、開口部14の縁には、ホルダ12の延在方向に平行にT字状のガイド部18が形成されている。このガイド部18は、開口部14の縁に沿うように突設されており、このガイド部18と開口部14の縁との間において後述するハーネス対34A、34Bが案内される。
- [0025] さらに、ホルダ12の上端側12bには、ホルダ12の側壁に対して垂直方向に突出して延びるセンサ固定部20が形成されている。このセンサ固定部20の遊端側20aには、ホルダ12の延在方向に平行な方向に貫通孔22が形成されており、所定寸法のネジ23によりこの貫通孔22を介して温度センサ10と設置対象物24(すなわち、自動変速機のケース)とが固定される。なお、貫通孔22の側壁は、円筒状の金属製パイプ26が挿設されており、貫通孔22のネジ23に対する剛性が高められている。また、ホルダ12の側壁の中央付近には、設置対象物24外へのATFの漏洩を防止する密閉部12cが形成されている。この密閉部12cは、ホルダ12の外周に沿って形成され

た環状の窪み28と、この窪み28に嵌め込まれた弾性を有する樹脂製の密閉リング30とで構成されている。上述した設置対象物24には、この密閉リング30の外径より小さい孔24aが穿設されており、この孔24aにホルダ12を挿入した場合、密閉リング30によって設置対象物24が確実に密閉される。

[0026] 径が細くなっているセンシング部12aの内部には、 -40°C – 150°C の範囲でATF温度を検出するNTC (Negative Temperature Coefficient) サーミスタ32が配置されている。ここで、センシング部12aの外殻を構成するPPS樹脂は、熱伝導性が高く、サーミスタ32の温度検知レベルを妨げない点で好適である。このサーミスタ(温度検出素子)32は、例えばマンガン、ニッケル、コバルト等から形成されており、いわゆるスピネル構造の結晶粒が集まった多結晶体セラミクスとなっている。また、サーミスタ32は、ガラス封止され防水が図られていると共に、架橋ポリエチレンでそれぞれ被覆された一对のハーネス対(リード線対)34A, 34Bが、開口部14から導入されるようにして接続されている。一对のハーネス34A, 34B内部を通る一对の導線35A, 35Bとサーミスタ32から引き出された一对の導線36A, 36Bとは、それぞれ接合バンド38A, 38Bによってカシメ固定により継ぎ合わされている。なお、図2及び図3に示した符号39は、導線36Aを覆うフッ素樹脂チューブ(例えば、テフロン(登録商標)チューブ)であり、導線同士の接触によるショートを防止するものである。

[0027] ハーネス対34A, 34Bの一端側は、上述したようにサーミスタ32と接続されているが、他端側は温度センサ10から引き出され架橋ポリオレフィン製の保護チューブ40で束ねられた状態で、サーミスタ32によって検出された温度検出信号を処理する制御処理装置(図示せず)に接続されている。温度検出信号を受信した制御処理装置は、その信号に基づいて自動変速機の変速タイミング等を制御する。

[0028] 上述したサーミスタ32及びハーネス対34A, 34Bは、ホルダ12の上端側12bの開口部14付近までエポキシ樹脂が充填された状態で収納され、その樹脂が熱硬化されて充填樹脂部42が形成されている。この充填樹脂部42により、ホルダ12の開口部14及びハーネス対34A, 34Bからサーミスタ32への水の侵入が抑えられると共に、サーミスタ32等の移動が抑えられる。このようにサーミスタ32を覆う充填樹脂部42と充填樹脂部42を収容するホルダ12とによって、サーミスタ32を覆って水密封止する

素子保護部43が形成されている。なお、ハーネス対34A, 34Bは、樹脂充填の際にホルダ12の延在方向に平行となるように固定され、充填樹脂部42の表面42a付近においては略垂直に起立している。

- [0029] 充填樹脂部42の表面42aから略垂直方向に延びたハーネス対34A, 34Bは、上述したガイド部18の方向に略直角に屈曲される。そして、ハーネス対34A, 34Bは、ガイド部18のうち、ホルダ12の延在方向に対して平行に延在する部分18aによって個々のハーネス34A, 34Bに分けられ、ホルダ12の延在方向に対して垂直方向に延在する部分18bと開口部14の縁との間を通されるように案内される。なお、ガイド部18によるハーネス34A, 34Bの案内の際、ガイド部18の一部分18bによりハーネス34A, 34Bは上側から押さえつけられ、この押さえつけに伴う摩擦力によりハーネス34A, 34Bの移動が抑制されると共に、ハーネス34A, 34Bのホルダ12からの脱落が防止される。
- [0030] ホルダ12の開口部14には、その開口部14全体を覆うように、センサカバー（リード線引き出し部）44が形成されている。このセンサカバー44は、ポリエステルのホットメルト成型によって形成されたものであり、キャップ部44Aとネック部44Bとで構成されている（図2参照）。キャップ部44Aは、開口部14の縁から充填樹脂部42の表面42a中央までを隈無く覆っており、ハーネス対34A, 34B及びガイド部18が覆われる程度の高さを有する。このようなキャップ部44Aは、ホルダ12と充填樹脂部42との間に水滴等が入り込む事態を防止する部分として機能する。すなわち、一般に自動車の自動変速機に適用される温度センサのうち、変速機の外側に位置する部分は水滴や水蒸気を受ける環境に曝されているが、キャップ部44Aによって開口部14全体が覆われることで、水滴等の温度センサ10内部への侵入が阻止される。
- [0031] また、センサカバー44がガイド部18を覆うことで、ガイド部18周辺のハーネス34A, 34Bの移動が制限され、ガイド部18はより確実にハーネス34A, 34Bを案内することができる。ここで、一般に、温度センサのハーネス引き出し位置は、自動変速機が配置されるレイアウト上の他部品との配置関係によって制限を受ける。ところが、ホットメルト成型は、金型の変さらにより容易にハーネス引き出し位置を変更することができるため、温度センサ10は、車種毎の自動変速機のレイアウト変さらにも、ホットメルト

用金型の変さらにより容易に対応することができる。さらに、ガイド部18のうち、ホルダ12の延在方向に対して垂直方向に延在する部分18bを囲む樹脂により、センサカバー44のホルダ12の延在方向への移動が抑止されるため、センサカバー44が脱落する事態をより確実に阻止することができる。

[0032] ネック部44Bは、キャップ部44Aからホルダ12の延在方向に対して垂直方向に引き出されていると共に、ハーネス対34A, 34B及びこのハーネス対34A, 34Bを束ねる保護チューブ40の外周面に沿ってキャップ部44Aの外方に延びている。このネック部44Bは、上述したようにポリエステル製であるため弾性を有している。このようなネック部44Bは、温度センサ10から引き出される部分の近傍においてハーネス対34A, 34Bが大きく屈曲する事態を抑制する部分として機能し、このネック部44Bにより過度の屈曲に伴うハーネス対34A, 34Bの断線が防止されている。

[0033] センサカバー44は、上述したようにホットメルト成型により形成されているため、低温低圧で容易且つ確実に開口部14全体を樹脂モールドできると共に、成型時に樹脂が流動性を有することで、開口部14の縁に設けられている返し部16下部の空隙に確実にポリエステルを流し込むことができる。このような返し部16下部の空隙に流れ込んで固化した樹脂部分は、返し部16との協働によって、センサカバー44のホルダ12からの脱落を抑止している。すなわち、センサカバー44は、返し部16に係止されることで、ホルダ12からの脱落が抑止されている。

[0034] 以上、詳細に説明したように、温度センサ10においては、センサカバー44が、ホルダ12と充填樹脂部42との間に水滴等が入り込む事態を防止する部分であるキャップ部44Aと、温度センサ10から引き出される部分の近傍においてハーネス対34A, 34Bが大きく屈曲する事態を抑制する部分であるネック部44Bとを有している。このようなキャップ部44A及びネック部44Bが一体化されたセンサカバー44が採用された温度センサ10においては、キャップ部とリード線引き出し部材(ネック部)とが別体である試作段階の温度センサ50(図15参照)に比べて部品点数が削減されている。

[0035] ここで、試作段階の温度センサ50においては、金属製のホルダ52とその中に充填される樹脂58とは、その物理的特性(例えば、熱伝導率)や機械的特性(例えば、ヤング率)が大きく異なっていた。従って、急激な温度変化や内部応力等により、ホルダ

52と樹脂58との間には隙間が形成されやすかった。そして、形成された隙間によってホルダ52と樹脂58との水密性が低下し、この隙間から水滴等が侵入するようなことがある場合には、センサの温度検知レベルが低下する事態が生じてしまい、最悪の場合、電氣的短絡により検知不能となってしまう。

[0036] 一方、PPS樹脂製のホルダ12が採用された温度センサ10においては、ホルダ12と充填樹脂部42との物理的特性や機械的特性の相異はごくわずかである。従って、試作段階の温度センサ50に比べて、ホルダ12と充填樹脂部42との間に隙間が生じにくく、ホルダ12と充填樹脂部42との水密性の向上が図られている。従って、温度センサ10においてはサーミスタ32の温度検知レベルが安定している。また、C、H及びOで構成される高分子の樹脂と金属との組み合わせに比べて、樹脂同士の方がその接着性が高いため、この点からも、やはり金属製のホルダ52が採用された温度センサ50に比べて、温度センサ10はホルダ12と充填樹脂部42との間の水密性の向上が図られていると考えられる。

[0037] また、温度センサ50等に利用される金属製のホルダの材料には、快削性を向上させるために鉛が含有されることが多いが、この鉛は環境汚染の点から使用の制限が求められている。なお、鉛を含有していない材料での金属製ホルダの作製には、高度な技術及び高価な装置が要求されるため、高価になりがちである。その点、温度センサ10は、ホルダ12の材料が樹脂であり鉛を含有していないので、鉛の使用量の削減を安価に実現することが可能である。

[0038] さらに、温度センサ10では、試作段階の温度センサ50で必要とした金属ステー72及び保護チューブ74の部品の削減が図られている(図15参照)。これは、ホットメルト成型に利用する金型の形状及びポリエステルの硬度の調整をすることで、センサカバー44のネック部44Bによりハーネス対34A、34Bが確実に支持されるためである。すなわち、温度センサ10においては、温度センサ50で利用していた金属ステー72及び保護チューブ74がセンサカバー44で代用されている。なお、センサカバー44のネック部44Bを伸長化したり、高硬度のポリエステル材料を採用したりすることで、センサカバー44でより確実にハーネス対34A、34Bを支持することができる。

[0039] ここで、試作段階の温度センサ50には、次のような課題も存在していた。すなわち、

黄銅等の金属製のホルダ52が用いられているためホルダ52は導電性を有している。そのため、サーミスタ56から引き出された導線がホルダ52に接触した場合には、抵抗値であるセンサ50の温度検出信号が乱れて、精度の良い温度検出をおこなうことができない。従って、ホルダ52内へのサーミスタ56の收容は極めて慎重におこなう必要があったため、センサ50の作製効率が低下してしまい、それに伴い作製時間の遅延を招いてしまうという問題があった。そこで、この温度センサ10においては、作製作業の効率向上が図られた。

[0040] すなわち、温度センサ10のセンシング部12aにおいて、サーミスタ32は、充填樹脂部42及びホルダ12で構成された素子保護部43のみで覆われている。ここで、充填樹脂部42はエポキシ樹脂で構成され、ホルダ12はPPS樹脂で構成されている。このようにセンシング部12aはサーミスタ32を素子保護部43が覆う構成となっており、導電性を有するホルダは用いていない。そのため、サーミスタ32及びハーネス対34A, 34Bが導体に接触する事態が生じない。

[0041] このように、温度センサ10は、金属製のホルダにサーミスタが收容される試作段階の温度センサ50とは異なり、ホルダ12内へのサーミスタ32の收容の際にサーミスタ32及びハーネス対34A, 34Bと導体との絶縁に配慮する必要がないため、センサの作製作業が簡単になり、作製作業の高効率化が図られる。すなわち、温度センサ10においては、作製作業の効率向上が図られている。

[0042] また、試作段階の温度センサ50で用いられるホルダは金属製であり、切削加工により作製していたため、その作製には多大な手間と時間を要した。一方、温度センサ10に適用されるホルダ12は樹脂製であり、金型成型で容易に作製することができる。従って、ホルダが金属製ではなく樹脂製である場合には、センサ作製の容易化が図られる。また、ホルダ作製の容易化に伴い、ホルダ作製コストの削減が図られる。特に、ホルダ12は樹脂材料としてPPS樹脂が採用されているため、熱伝導性が高く、温度検出素子の温度検知レベルを妨げない。またこのPPS樹脂は流動性が高いため、型形状が複雑であっても樹脂成形を高精度でおこなうことができる。

[0043] 次に、温度検出素子が樹脂からなる素子保護部のみで覆われている点で、上述した温度センサ10と同様である温度センサ101について、図4ー図14を参照しつつ説

明する。図4は、上述した温度センサ10とは異なる温度センサを示す斜視図であり、図5は、図4におけるV-V方向の断面図であり、図6は、図4におけるVI-VI方向の断面図である。温度センサ101は、サーミスタを内蔵しており、自動車の自動変速機に使用される油(ATF)等の温度を検知する。

[0044] まず、図7を参照して、温度センサ101に内蔵されるサーミスタ(温度検出素子)110について説明する。このサーミスタ110は、NTCサーミスタとなっており、水や油等の温度を検知する感温部111と、その両側に接続された一対のリード線対112, 113とを備えている。感温部111は、例えばマンガン、ニッケル、コバルト等から形成されており、いわゆるスピネル構造の結晶粒が集まった多結晶セラミクスとなっている。また、この感温部111は、その周囲を覆う樹脂部(後述する)から受ける応力を緩和するために、エポキシ系ゴムでコーティングされている。一方、リード線対112, 113には、フッ素樹脂被覆(例えば、テフロン(登録商標)被覆)された導線114, 115が、圧着端子116, 117をかしめることで接続されている。

[0045] 次に、温度センサ101の構成を説明する。図5に示すように、温度センサ101は、サーミスタ110を直接覆う樹脂部(素子保護部)120と、この樹脂部120を覆う外側樹脂部150とから構成されている。樹脂部120は最初のインサート成形(1次成形)で形成され、外側樹脂部150は2回目のインサート成形(2次成形)で形成される。サーミスタ110の使用温度範囲は、例えば-40℃〜150℃の範囲である。

[0046] 樹脂部120は、PPS樹脂で形成されており、先端には、サーミスタ110の感温部111を覆うと共に温度測定対象の油等に直接接触する第1領域(センシング部)121が形成されている。第1領域121は、その断面形状は扁平楕円となっている。

[0047] ここで、図8〜図10を参照して、樹脂部120をさらに詳説する。各図は、1次成形後における成形体(以下、「1次成形体」と称す)を示すものであり、図8は、1次成形体の斜視図であり、図9は、図8のIX-IX断面図であり、図10は、図8のX-X方向の側面図である。

[0048] 1次成形体には、上記の第1領域121に連続して第2領域122が形成されている。第2領域122は、並列されたサーミスタ110の一対のリード線対112, 113の一部を覆っている。第1領域121における第2領域122と繋がる部分には、縁部の厚みが周

囲に向けて徐々に薄くなる円盤部121aが形成されている。円盤部121aの周囲を外側に張り出すようにしているのは、沿面距離を多くし、2次成形の樹脂との密着性を高めるためである。

[0049] また、第2領域122は、断面が十字形状になっており、その幅 W_2 は第1領域121の幅 W_1 よりも狭くなっている(図9参照)。ここでいう幅とは、リード線対112, 113の並び方向(図中のX方向)に相当する長さをいう。リード線対112, 113は、第2領域122における幅方向の両端に位置している。また、第2領域122におけるリード線対112, 113が配された領域は、その高さ H_2 (上記幅方向と交差する方向; Y方向)が第1領域121の同方向の高さ H_1 よりも低くなっている。

[0050] 第2領域122には、第3領域123が繋がっている。第3領域123は、その幅が第2領域122よりも広がっており、リード線対112, 113と導線114, 115とを連結する上記の圧着端子116, 117を収容している。また、圧着端子116, 117間すなわちリード線対112, 113間には、リード線の並列方向と交差する方向(Y方向)に長手方向が向いた貫通孔124が形成されている。第3領域123における貫通孔124の図中上方の表裏面からは、一対の固定部127, 127が突出している(図8, 図10参照)。固定部127, 127は断面V字形状の溝部を有しており、固定用のバーを溝部に当接させることによって、2次成形時に1次成形体を位置決めすることができる。さらに、第3領域123の上部両端には、一対の薄板部125, 126が立設されており、薄板部125, 126間から導線114, 115が上方に向かって延出されている。

[0051] 薄板部125, 126の近傍には、導線114, 115の周囲を覆う略直方体形状の保護部128が形成されている。保護部128は、上記の第1〜第3領域と一体的に同一材料で形成されており、2次成形時に導線114, 115が金型と接触して損傷するのを防止する役割を有している。このような導線を曲げるための保護部は必ずしも設けなくてもよい。

[0052] 次に、再び図4〜図6を参照して、外側樹脂部150について詳説する。外側樹脂部150は温度センサ101の外形を画成するものであり、樹脂部120における第1領域121の大部分を除いた領域を覆っている。すなわち、温度測定対象の水や油等に接触する領域の形状は、1次成形で定められることになる。外側樹脂部150の図中下

部の領域には、一対のリング部151, 152が形成されており、その間にはOリングを嵌め込むためのリング溝153が形成されている。

- [0053] 外側樹脂部150における上側のリング部152の上方には、後述のキープレートが挿し込まれる直方体形状のキー受部154が形成されている。キー受部154は、キープレートの鉛直方向の位置ずれを防止するために、Y方向の厚みが、その下側に位置するリング部152及び上側に位置する直方体形状の頭部155よりも狭くなっている。また、頭部155の一側面には、突出部156が形成されており、1次成形体において鉛直方向(Z方向)に飛び出した導線114, 115は、略直角に折り曲げられて突出部156から突出している。
- [0054] 図11に、このような温度センサ101の適用例を示す。同図は、温度センサ101を自動変速機の油Fの温度測定に適用した例であり、油Fを収容するケース160に装着されている。ケース160には、円形の貫通孔160hが形成されており、該貫通孔160hに温度センサ101のリング部151, 152が収まっている。リング溝153にはOリングが嵌め込まれ、ケース160と温度センサ101との隙間を密封している。樹脂部120の第1領域121は、油F中に浸漬している。一方、ケース160の外側に位置するキー受部154にはキープレート161が挿し込まれ、該キープレート161はビス162によってケース160に固定されている。そして、温度センサ101により検出した油温の情報は、自動変速機の電子制御装置(ECU)に送信される。電子制御装置は、受信した油温の情報に基づいて変速タイミング等を制御する。
- [0055] 以上詳細に説明したように、温度センサ101において、ケース160内の油Fに浸される樹脂部120の第1領域121には、サーミスタ110が収容されている。すなわち、サーミスタ110はPPS製の樹脂部120のみで覆われている。このように第1領域121はサーミスタ110を樹脂部120のみで覆われており、導電性を有するホルダは用いていない。そのため、サーミスタ110及びリード線対112, 113が導体に接触する事態が生じない。このように、温度センサ101は、金属製のホルダにサーミスタが収容される従来の温度センサとは異なり、ホルダ内へのサーミスタの収容の際にサーミスタ及びハーネス対と導体との絶縁に配慮する必要がないため、センサの作製作業が簡単になり、作製作業の高効率化が図られる。

- [0056] 次に、温度センサ101の製造方法及びこの方法に好適に使用される温度センサ用型を説明する。
- [0057] まず、図12に示すように、温度センサ101をインサート成形(1次成形)するための金型(温度センサ用型)170を準備する。金型としては、固定側型及び移動側型を用いるが、ここでは固定側の金型170のみを詳説する。移動側の型については、温度センサの外形に応じたものとすることができる。金型170のキャビティは、樹脂部120の第1領域121を形成するための第1キャビティ領域171、該領域171に連続すると共に第2領域122を形成するための第2キャビティ領域172、及び、該領域172に連続すると共に第3領域123を形成するための第3キャビティ領域173を有している。第2キャビティ領域172の幅 W_{c2} は、第1キャビティ領域171の幅 W_{c1} よりも狭くなっている。
- [0058] また、第1キャビティ領域171における第2キャビティ領域172とは反対側の領域には、第1キャビティ領域171の先端まで注入樹脂を行き渡らせるための空間174が形成されている。また、第3キャビティ領域172には、上記貫通孔124を形成する仕切り壁175が立設されている。移動側の型にも同様の仕切り壁181(図13参照)が設けられており、型締めした際に仕切り壁175, 181が互いに当接するようになっている。また、仕切り壁175における第2キャビティ領域172とは反対側には、1次成形体の上記固定部127を形成するための溝部176が設けられている。溝部176は、中央部が最も浅く、両端部が最も深くなるような傾斜を有している。さらに、第3キャビティ領域172には、1次成形体の薄板部125, 126を形成するための空間177, 178が設けられている。空間177, 178には、導線114, 115を保護する保護部128を形成するための保護部用キャビティ領域179が繋がっている。
- [0059] 金型170は、図示は省略するが、この他にも公知の様々な要素を備えている。かかる要素としては、例えば、キャビティに樹脂を注入するためのゲート、成形体を金型から取り出すためのエジェクタピン、固定側と移動側の型を正確にはめ合わせるためのガイドピン及びガイドピンブシュ等が挙げられる。
- [0060] 以上のような金型170を準備した後、これにサーミスタ110をセットする。この際、図12に示すように、第1キャビティ領域171に感温部111が位置し、第2キャビティ領域

172で一对のリード線対112, 113が並列するようにする。また、仕切り壁175の両側に一本ずつリード線112, 113が通るようにする。サーミスタ110をセットした後、固定側の金型170に向けて移動側の金型を移動させ、型締めをおこなう。

- [0061] 図13は、図12のXIII-XIII方向における型締めした状態の断面図である。符号180は、移動側の金型を示す。図13に明示されるように、第2キャビティ領域172は、その幅 W_{c2} が第1キャビティ領域171の幅 W_{c1} より狭いだけでなく、リード線112, 113が配される領域の高さ H_{c2} も第1キャビティ領域171の高さ H_{c1} よりも低くなっている。
- [0062] 型締めを終えた後、ゲートを通じてキャビティ内へ樹脂を高圧で注入し、インサート成形をおこなう。ここでは流動性の高いPPS樹脂を使用するため、型形状が複雑であっても、キャビティの隅々まで樹脂が行き渡り、高精度の樹脂成形を実現することができる。また、該樹脂は熱伝導性が高いため、サーミスタの温度検知レベルを妨げない。さらに、金型170は上記のように構成されているため、第1キャビティ領域171及び第2キャビティ領域172に樹脂を注入する処理において、同時に保護部用キャビティ領域179にも樹脂を注入することができる。これにより、第1領域121及び第2領域122等を形成する処理と、保護部128を成形する処理とで2回射出成形をする必要がなくなり、樹脂注入の回数を減少することができ、製造作業の簡易化を達成できる。
- [0063] 以上で示した製造方法では、次のような効果が得られる。すなわち、樹脂注入時にサーミスタ110に圧力が作用し、該サーミスタ110が位置ずれしたとしても、リード線112, 113が第2キャビティ領域172の内壁面172a, 172bに接触することによってサーミスタ110の移動が規制される。そのため、インサート成形時に感温部111が第1キャビティ領域171の内壁面171a, 171bにまで到達する事態を抑止できる。これにより、得られる温度センサ101においては、サーミスタ110の感温部111がそれを覆う樹脂部120の表面に露出する事態が抑制されている。しかも、感温部111の露出が抑制されていることから、後述の2次成形においてサーミスタ110が位置する第1領域121を覆う必要が無くなり、感温部111周囲の樹脂サイズの小型化を図ることができる。
- [0064] また、第2キャビティ領域172におけるリード線112, 113が配される領域の高さ H_{c2}

は第1キャビティ領域171の高さ H_{c1} よりも低くなっているため、樹脂の注入圧力によって該高さ方向にサーミスタ110が位置ずれした場合にも、第2キャビティ領域172の内壁面172c, 172dによってリード線112, 113の移動を規制できるため、感温部111が第1キャビティ領域171の内壁面171c, 171dにまで到達する事態を抑止できる。このため、感温部111がそれを覆う樹脂部120の表面に露出する事態をさらに効果的に抑制することができる。

[0065] さらに、仕切り壁175の両側に一本ずつリード線112, 113が通るようにサーミスタ110を金型170にセットしている。このため、仕切り壁175によって、リード線112, 113が互いに近付く方向へ移動するのを規制できるため、サーミスタ110の位置ずれをさらに効果的に抑制することができる。

[0066] 1次成形の樹脂注入を終えた後、型開きをしてからエジェクトピンにより成形体を金型から取り出す。次いで、保護部128と薄板部125, 126とを繋ぐ部分を切断すると共に、空間174によって形成された部分を切り落とす。これにより、図8ー図10に示した1次成形体を得られる。

[0067] 次に、図14を参照して、1次成形体に対して2次成形を施す過程を説明する。まず、直線状に延びていた導線114, 115を略直角に折り曲げて、サーミスタ110を覆う第1領域121を金型185の貫通孔に挿入する一方、導線114, 115を覆う保護部128を一对の下型190及び上型191によって挟持させる。つまり、この第1領域121の大部分の周囲(先端部分から第2領域122の近傍までの領域)は2次成形においては樹脂が成形されない。また、下型190のキャビティを形成する内面には、バー192が取り付けられており、該バー192が1次成形体の一方の固定部127に当接するようになっている。

[0068] 固定側の金型である下型190及び上型191に対して1次成形体を固定した後、移動側の金型194を移動させて型締めする。この際、金型194に取り付けられたバー193が1次成形体の他方の固定部127に当接するようになっており、金型内で1次成形体を位置決め及び固定することができる。

[0069] 以上の準備が整ったら、金型のゲートから樹脂を注入し、2次成形を実施する。ここでは、1次成形と同様にPPS樹脂を注入するが、他の樹脂を使用してもよい。2次成

形において、上記のように導線114, 115は、保護部128を介して下型190及び上型191によって挟持されているため、これらの型から受ける損傷を抑制できる。2次成形の樹脂注入を終えた後、型開きをしてからエジェクトピンにより成形体を金型から取り出す。これにより、図4ー図6に示した温度センサ101が得られる。

[0070] このようにして得られた温度センサ101は、サーミスタ110の感温部111を覆う第1領域121は1次成形のみでその外形が定められており、2次成形によって第1領域121を覆う必要は無いため、感温部周囲の樹脂サイズを小型化することができる。また、使用する樹脂量を低減することができ、コスト削減も図ることができる。なお、2次成形で形成される外側樹脂部は、第1領域121の少なくとも一部を除いて樹脂部を覆っていればよく、第1領域をすべて除くようにしてもよいし、さらには、第1領域以外の領域も除くようにしてもよい。また、2次成形を実施せずに、1次成形のみによって温度センサを製造するようにしてもよい。

[0071] 本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。例えば、ホルダに形成された返し部のホルダ側壁に対する角度は、垂直(90度)に限らず、センサカバーがホルダに係止される角度であれば適宜0ー90度の範囲で変更することができる。また、ネック部の形状は、T字形状に限定されず、ハーネスを適切に案内できる形状であれば棒状や板状であってもよい。

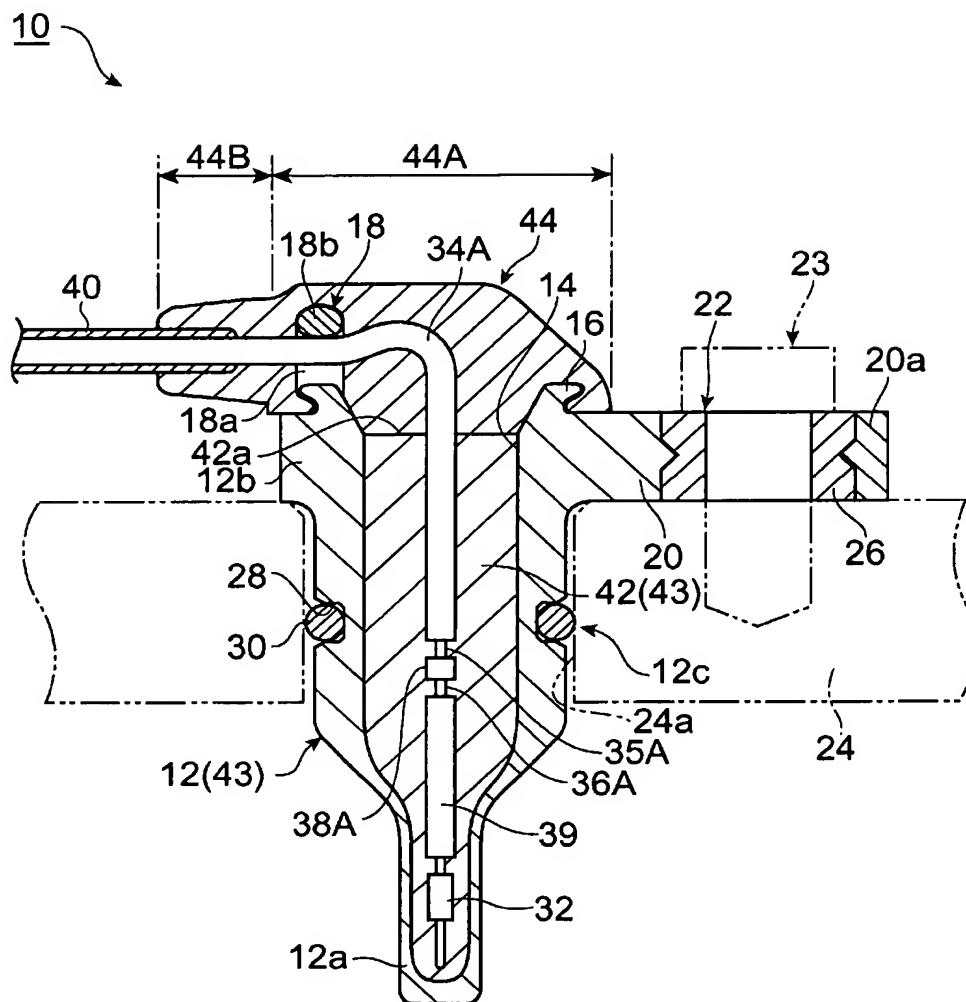
[0072] さらに、ホルダを構成する樹脂と充填樹脂部を構成する樹脂とは、PPS樹脂とエポキシ樹脂との組み合わせに限定されない。例えば、ホルダを構成する樹脂は、液晶ポリマー、ポリアミド、ポリイミド等であってよく、ホルダを構成する樹脂と充填樹脂部を構成する樹脂とは同種であってもよい。

請求の範囲

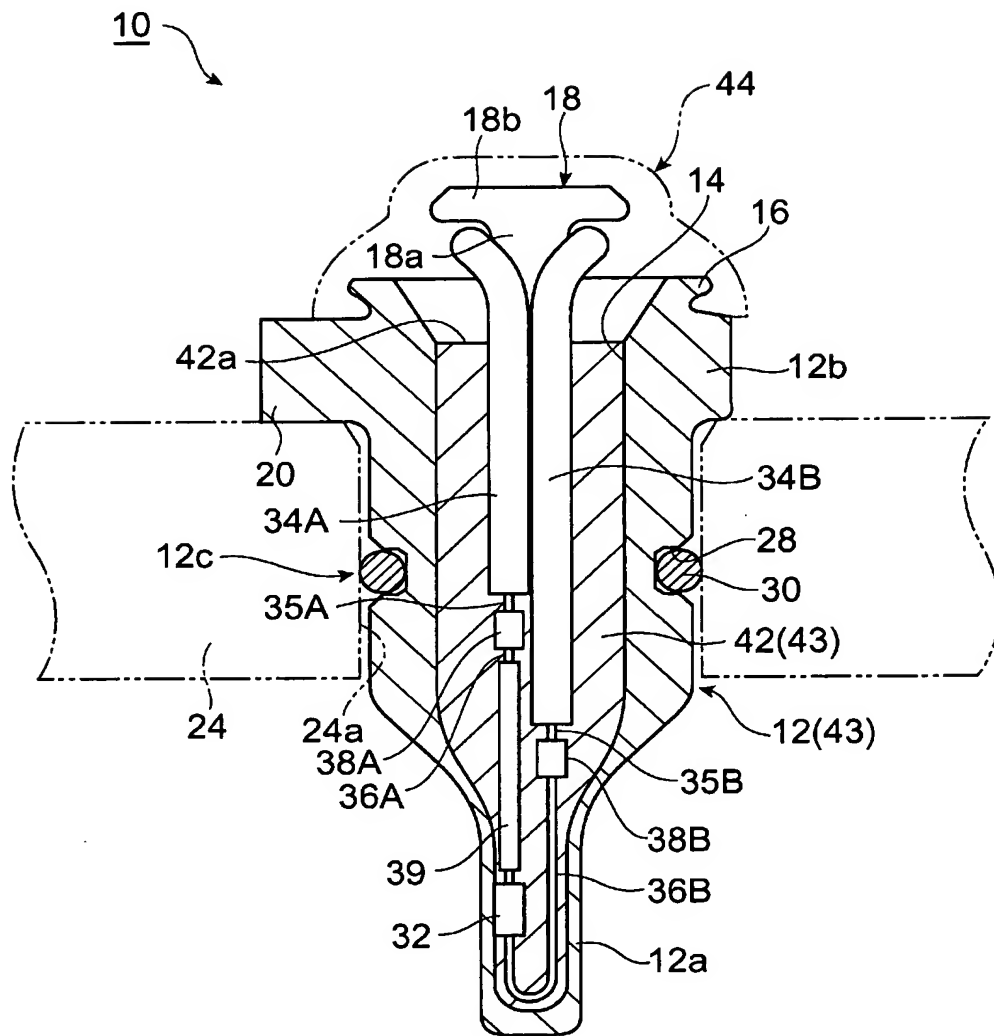
- [1] 開口部を有する有底筒状のホルダと、
リード線対が前記開口部側から導入されるように接続されると共に、前記ホルダの底部に収納された温度検出素子と、
前記温度検出素子を封止するように前記ホルダ内に充填されると共に、前記開口部まで延びる充填樹脂部と、
前記開口部全体を覆うキャップ部と、このキャップ部から引き出される前記リード線対の外周面に沿って前記キャップ部の外方に延びるネック部とが一体となっているセンサカバーと
を備える、温度センサ。
- [2] 前記ホルダの前記開口部の縁に突設された、前記リード線対を構成するそれぞれのリード線を案内するガイド部をさらに備え、
前記センサカバーは、前記ガイド部を覆っている、請求項1に記載の温度センサ。
- [3] 前記ガイド部の形状は、前記ホルダの延在方向に対して垂直方向に延在する部分と、前記ホルダの延在方向に対して平行に延在する部分とを有するT字形状である、請求項2に記載の温度センサ。
- [4] 前記ホルダの前記開口部の縁には、前記ホルダの外方に張り出す略環状の返し部が形成されており、
前記センサカバーの少なくとも一部は、前記返し部で係止されている、請求項1に記載の温度センサ。
- [5] 前記センサカバーは、ホットメルト成型により形成されている、請求項1に記載の温度センサ。
- [6] 測温対象であるケース内の流体に浸されるセンシング部を備え、
前記センシング部には、前記リード線対が接続された前記温度検出素子が収容されており、この温度検出素子が樹脂からなる素子保護部のみで覆われている、請求項1に記載の温度センサ。
- [7] 前記素子保護部は、異種の樹脂による積層構造を有する、請求項6に記載の温度センサ。

- [8] 前記素子保護部は、同種の樹脂による積層構造を有する、請求項6に記載の温度センサ。
- [9] 前記ホルダは樹脂で構成されており、
前記素子保護部が、前記ホルダとこのホルダの中に充填された前記充填樹脂部とで構成されている、請求項6に記載の温度センサ。
- [10] 前記素子保護部は、構成材料としてポリフェニレンサルファイド樹脂を含んでいる、請求項6に記載の温度センサ。

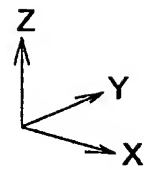
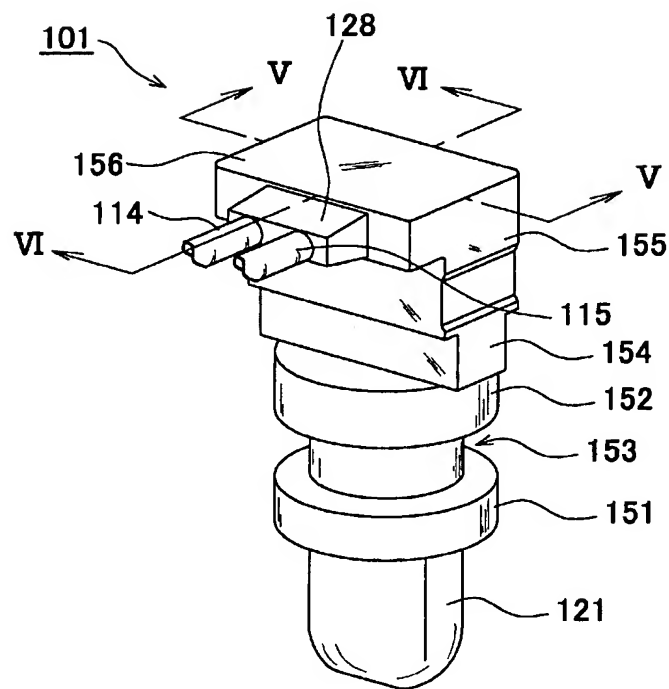
[図2]



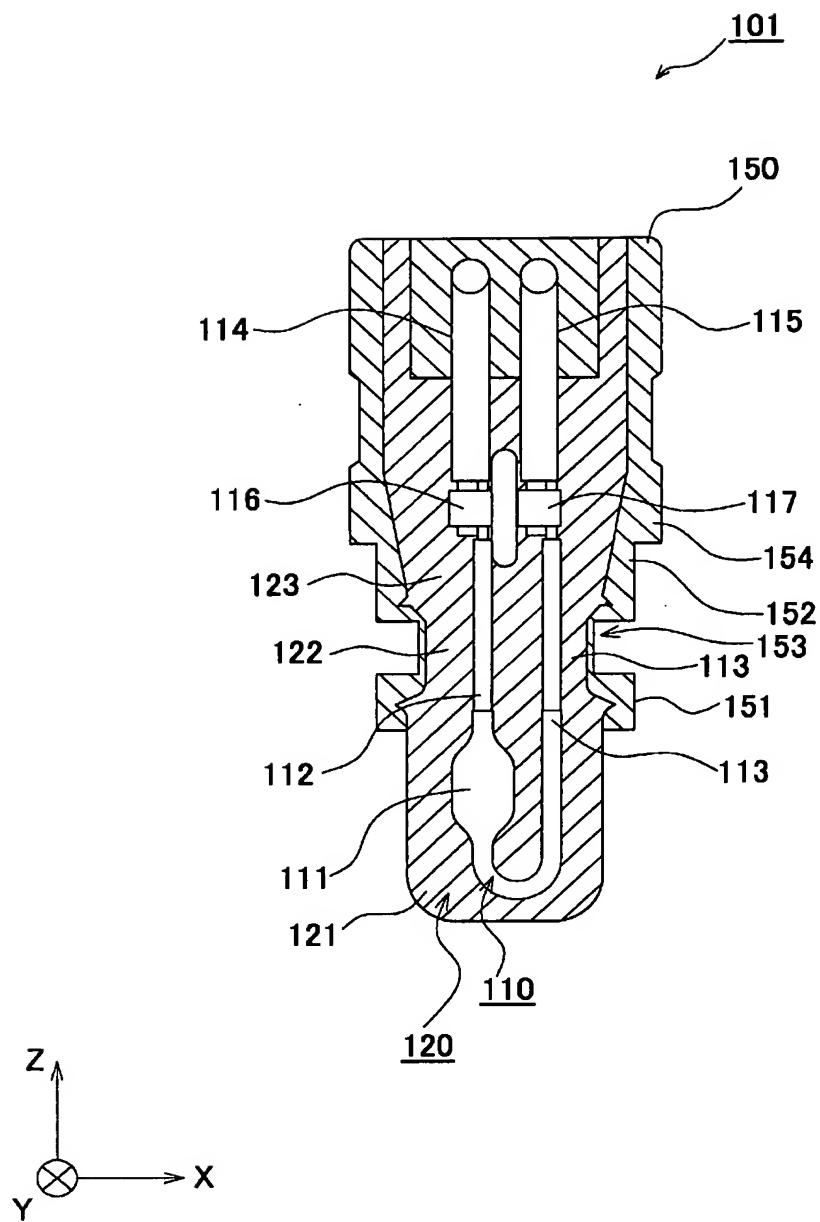
[図3]



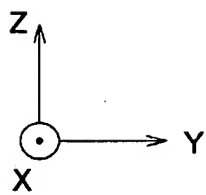
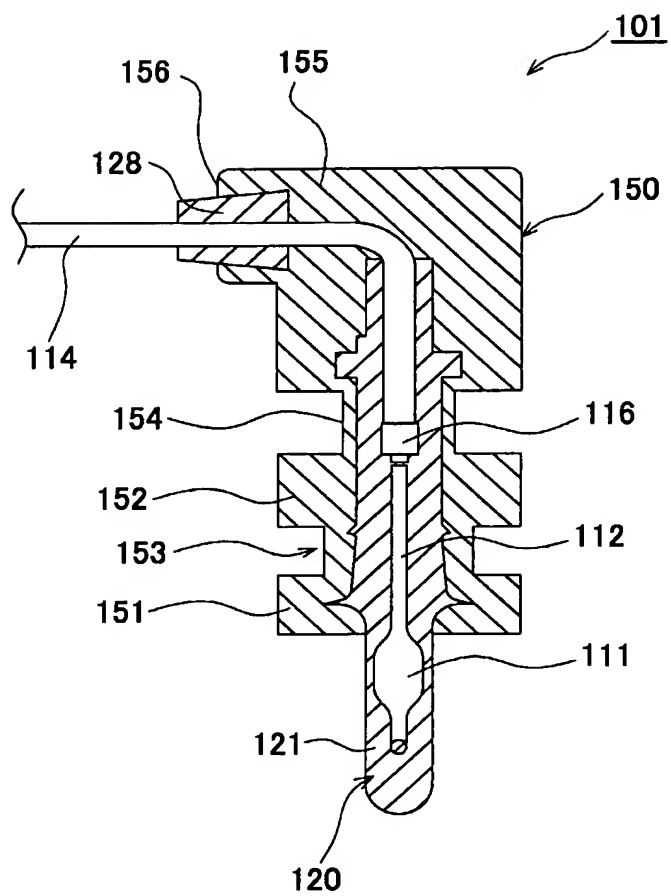
[図4]



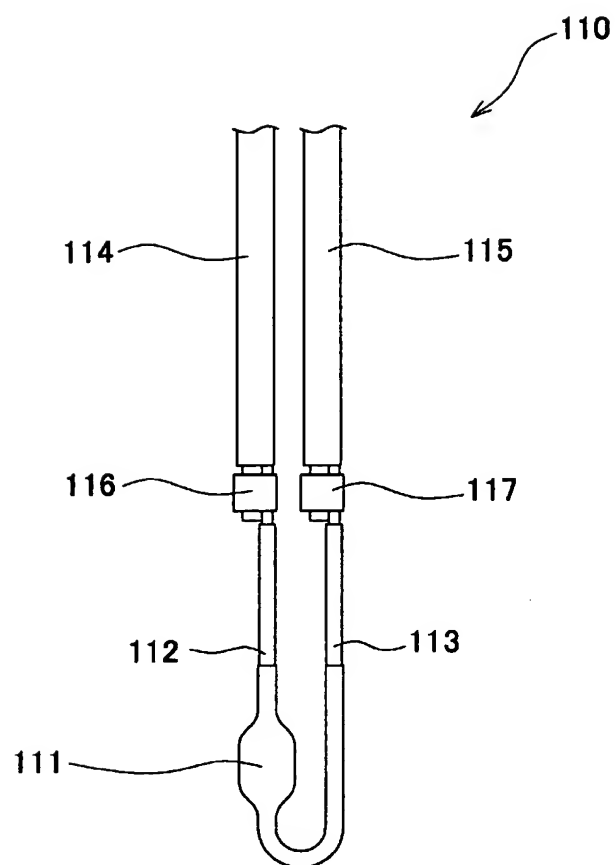
[図5]



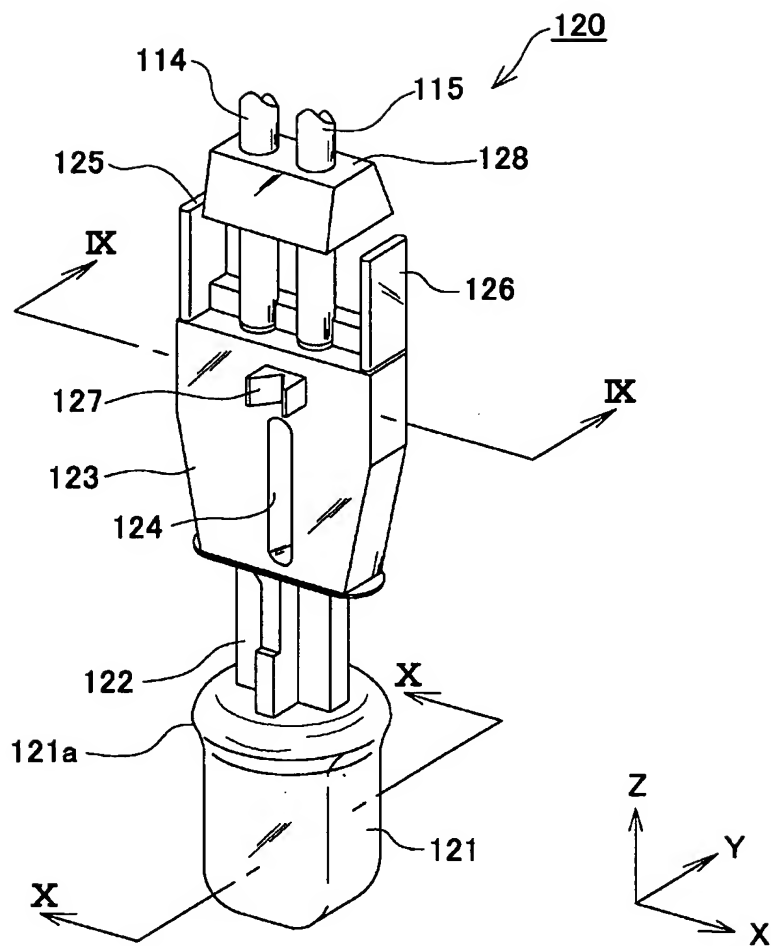
[図6]



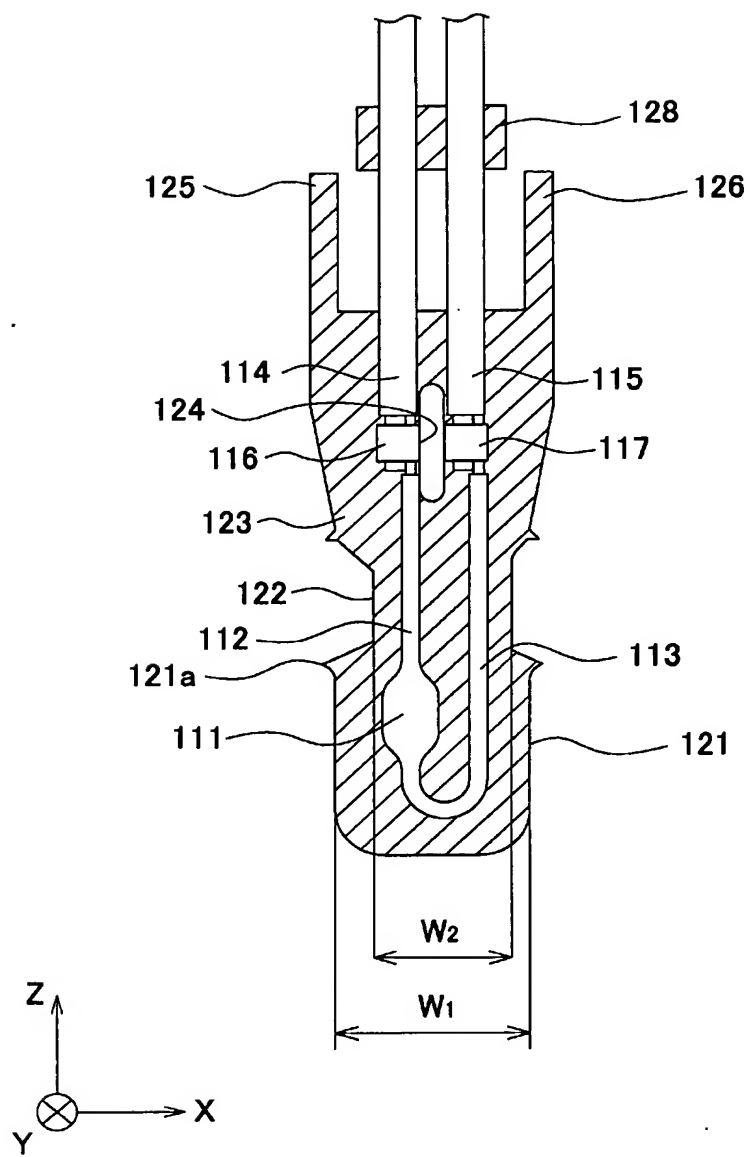
[図7]



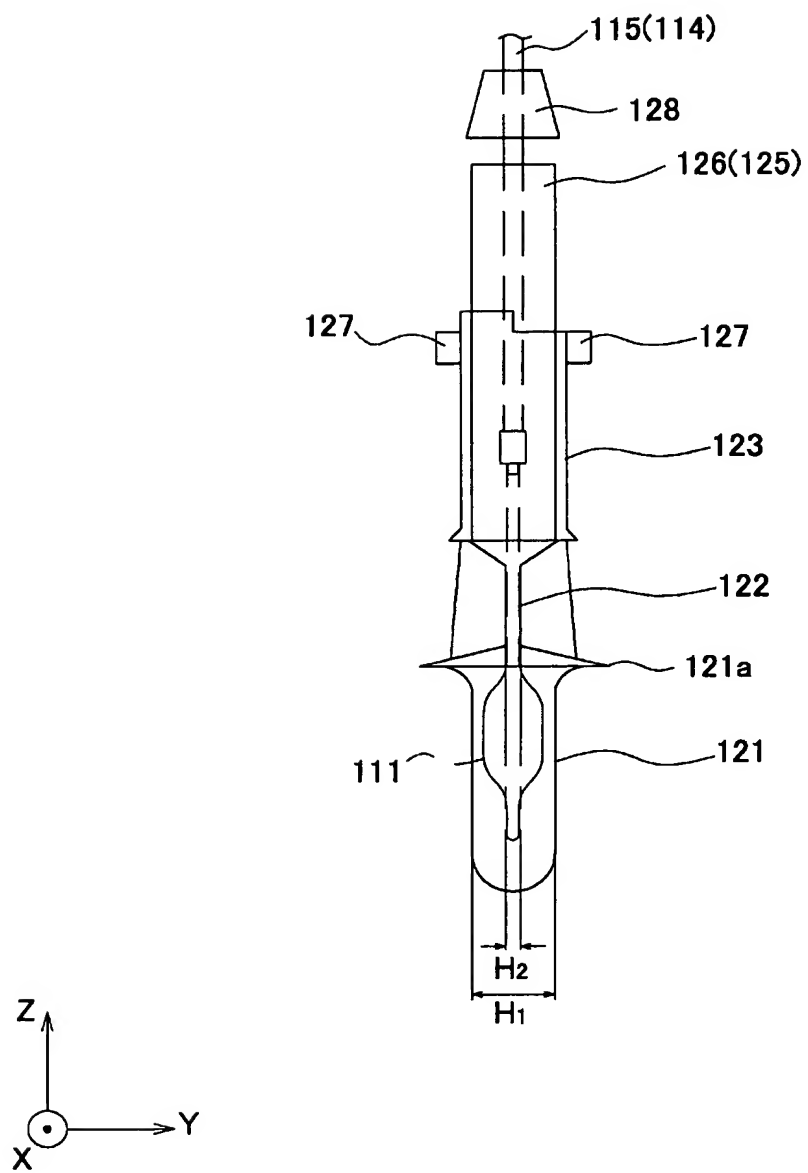
[図8]



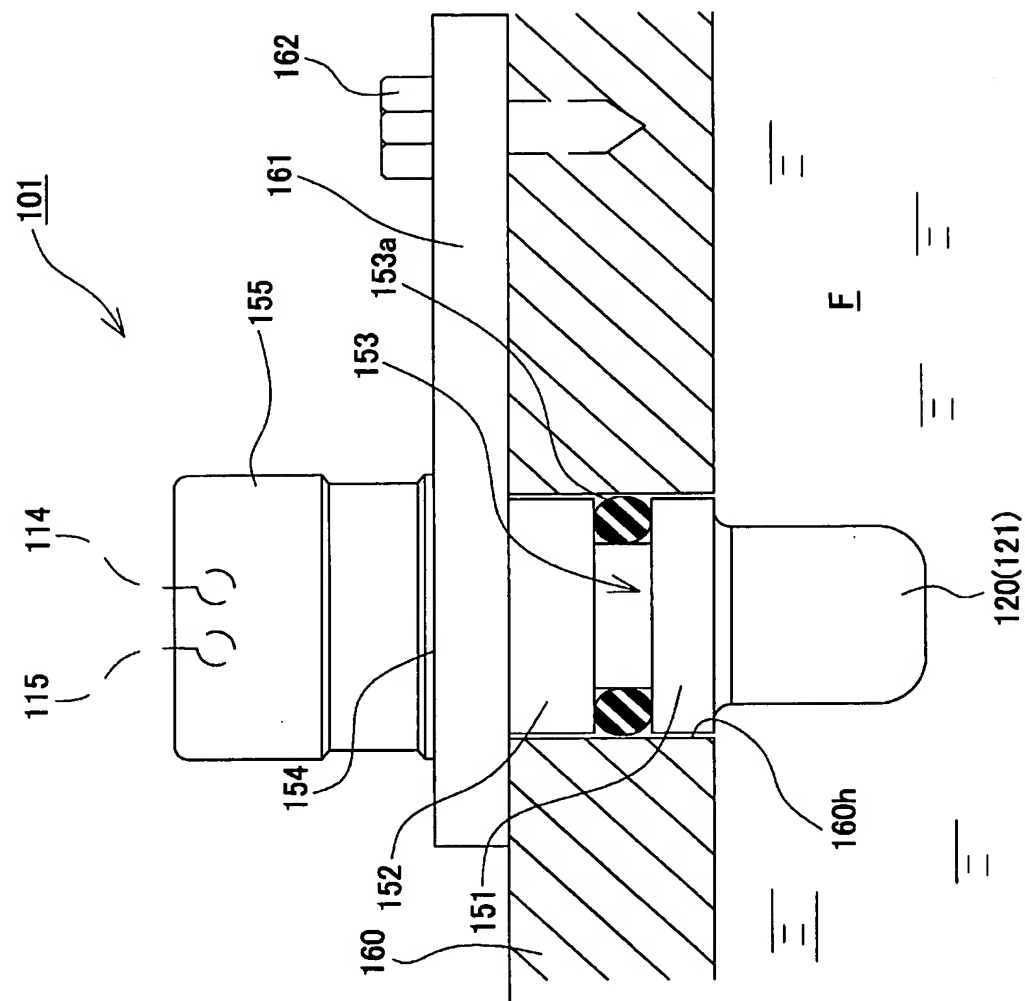
[図9]



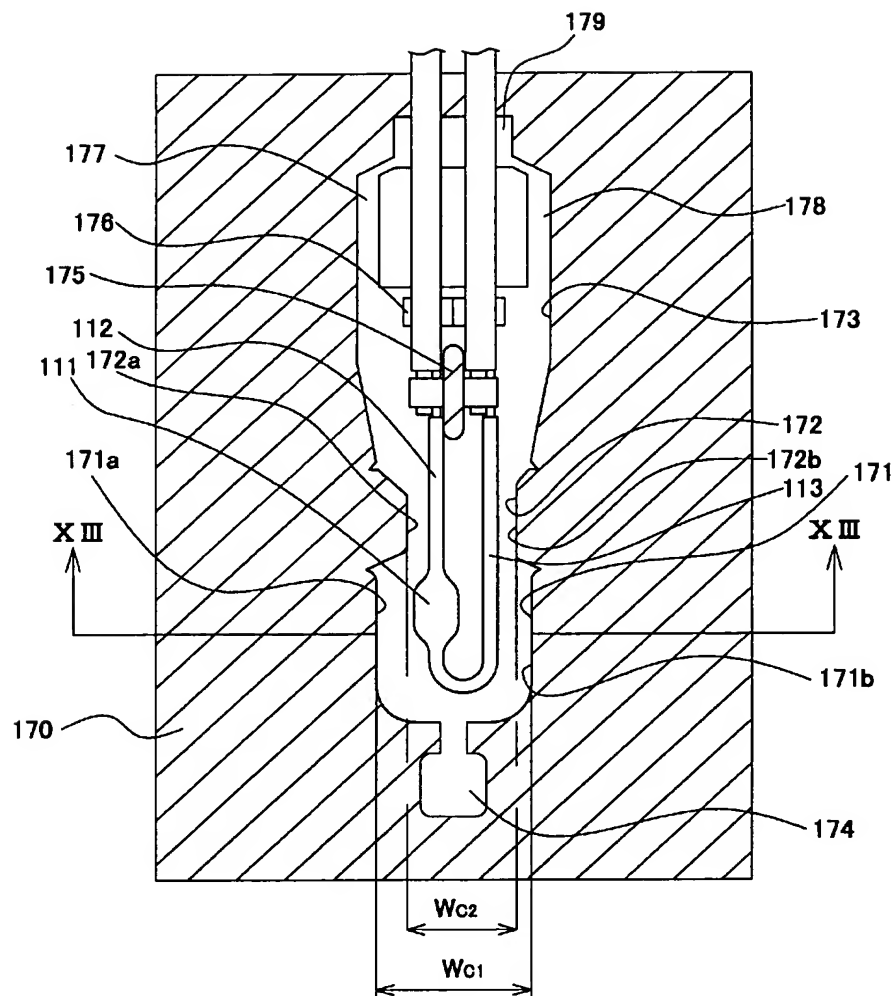
[図10]



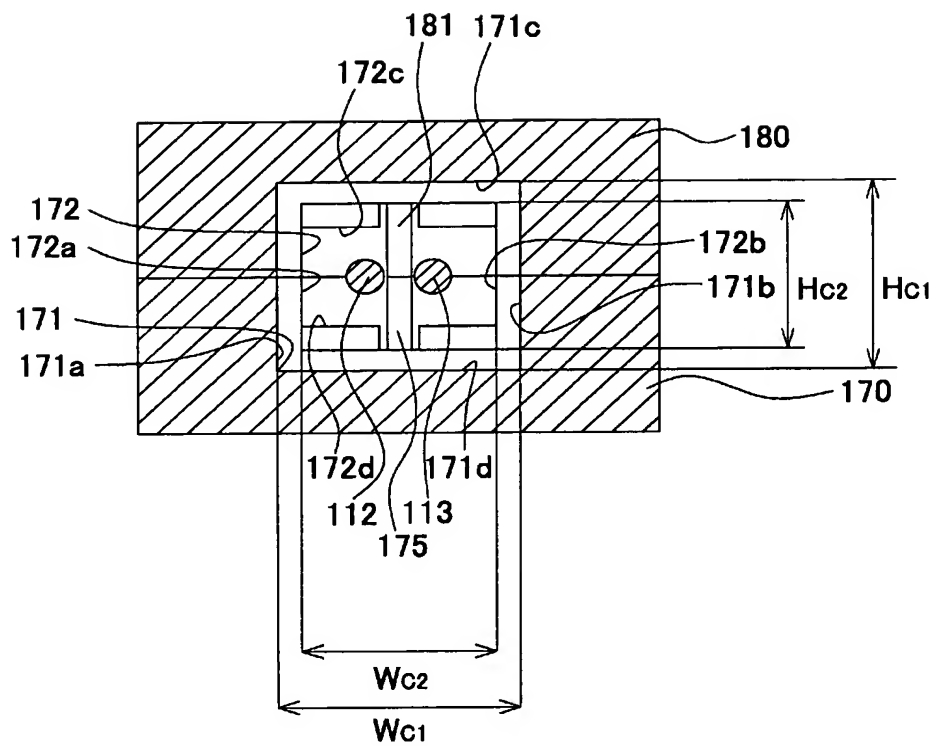
[図11]



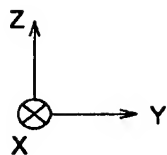
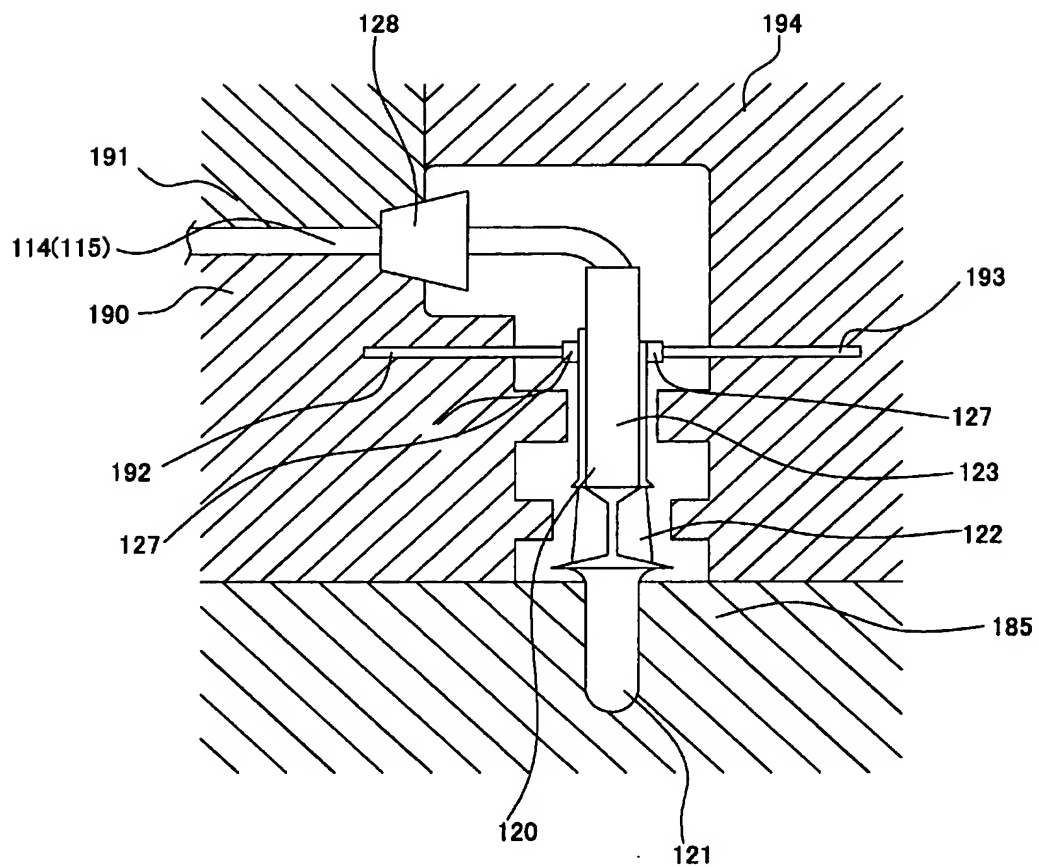
[図12]



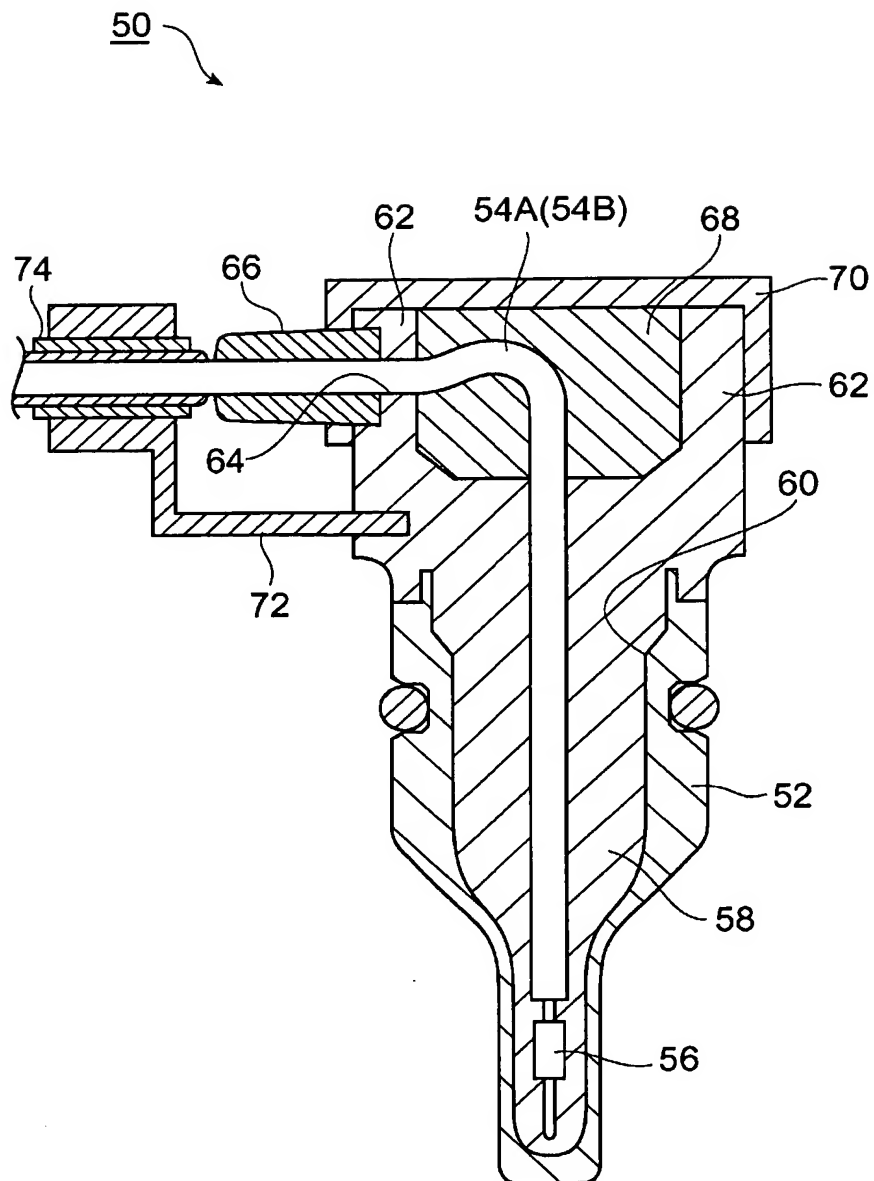
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01K7/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01K7/22, 1/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-105151 A (Zexel Corp.), 11 April, 2000 (11.04.00), Par. Nos. [0002] to [0006]; Figs. 7, 8 Par. Nos. [0002] to [0006]; Figs. 7, 8 (Family: none)	1, 5 4, 6-10
A	JP 2001-343292 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 14 December, 2001 (14.12.01), Par. No. [0002]; Fig. 7 (Family: none)	1
A	JP 11-23379 A (Aisin AW Co., Ltd.), 29 January, 1999 (29.01.99), Full text; all drawings (Family: none)	2, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 September, 2004 (24.09.04)Date of mailing of the international search report
12 October, 2004 (12.10.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008752

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-108624 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 May, 1991 (08.05.91), Page 1, left column, line 18 to right column, line 9; Fig. 3 (Family: none)	4
Y	JP 2-247532 A (Mitsubishi Electric Corp.), 03 October, 1990 (03.10.90), Page 2, upper right column, lines 4 to 17; Fig. 1 (Family: none)	6-10.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01K7/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01K7/22, 1/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 2000-105151 A (株式会社ゼクセル) 2000.04.11 段落番号【0002】-【0006】、第7、8図 ファミリーなし	1, 5 4, 6-10
A	J P 2001-343292 A (日本特殊陶業株式会社) 2001.12.14 段落番号【0002】、第7図 ファミリーなし	1

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.09.2004

国際調査報告の発送日

12.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

榮 永 雅 夫

2 F

8706

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 11-23379 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社). 1999. 01. 29 全文, 全図 ファミリーなし	2, 3
Y	J P 3-108624 A (松下電器産業株式会社) 1991. 05. 08 第1頁左欄第18行-同頁右欄第9行, 第3図 ファミリーなし	4
Y	J P 2-247532 A (三菱電機株式会社) 1990. 10. 03 第2頁右上欄第4-17行, 第1図 ファミリーなし	6-10